

ESTUDIO Y OPTIMIZACIÓN DE LOS CASCOS USADOS EN LA PROPULSIÓN ELÉCTRICA



Autor: Jordi Cervera Castrillo

Tutor: Adrià Fradera Salicrú



Grado en Ingeniería en Sistemas y Tecnología Naval

Objetivos

Los objetivos de este Trabajo Final de Grado son:

- Entender como se comporta una embarcación antes y durante el planeo.
- Entender como funciona la propulsión eléctrica.
- Analizar y comparar cascos reales de actuales embarcaciones eléctricas con el Maxsurf Resistance.
- Entender porque es beneficioso un planeo precoz en la propulsión eléctrica.
- Conocer que formas de casco son las más óptimas y eficientes para embarcaciones de planeo eléctricas.

Introducción

Ante la reciente emergencia climática, la propulsión eléctrica en embarcaciones de recreo se ha convertido en un tema de creciente relevancia y tendencia en la actualidad.

Con el incremento en la capacidad de los motores de combustión durante las últimas décadas, ha reducido la importancia de optimizar el diseño de los cascos.

El principal desafío, que enfrenta la propulsión eléctrica es la densidad energética de las baterías. Es por esto, que hoy en día ha vuelto a surgir la necesidad de optimizar al máximo las formas del casco.

Un diseño óptimo juega un papel importante en la determinación de la eficiencia y el consumo de energía.

"Hump Resistance"

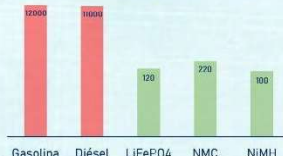
Zona de transición entre desplazamiento y planeo. La embarcación debe superar una gran barrera de resistencia para planear.

Superar la barrera de resistencia depende principalmente de la forma del casco y el propulsor. En menos medida del peso y su distribución.

Régimenes de navegación



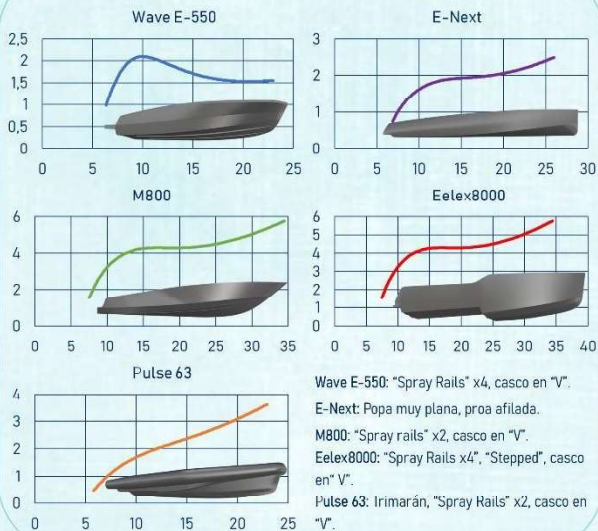
Densidad energética en Wh/kg



La densidad energética es la cantidad de energía que puede ser almacenada por unidad de masa (Wh/kg) o volumen (Wh/L). Es un parámetro crítico que afecta directamente a la autonomía, peso y espacio de las embarcaciones.

Es la principal desventaja y el mayor desafío de las baterías en la propulsión eléctrica.

Gráficos Resistencia (kN) - Velocidad (knt) Maxsurf Resistance



Motores eléctricos



Motores MCI

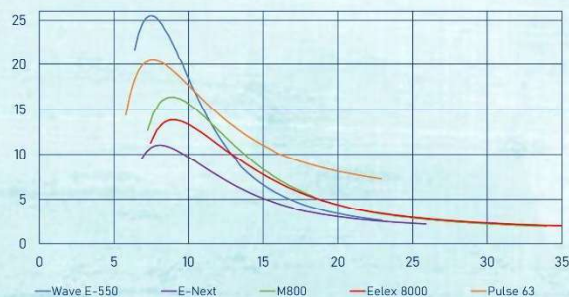


Tabla Comparativa Motores MCI y Propulsión Eléctrica

Característica	Propulsión MCI	Propulsión eléctrica
Par motor, torque	Variable con RPM	Alto a bajas RPM
Potencia	Variable con RPM	Constante a lo largo de un rango de RPM
Eficiencia	20% - 40%	90%
Mantenimiento	Elevado	Simple
Densidad energética	Alta	Muy baja
Impacto ambiental	Alto	Casi nulo

Análisis Comparativo

Coefficiente de Resistencia Total - Velocidad (knt)



Conclusiones

La eficiencia de una embarcación, independientemente de su tipo de propulsión, se encuentra comprometida cuando navega a velocidades cercanas a su límite de casco, momento en el que comienza a generar una ola significativa debido al hundimiento de la popa ("Hump Resistance").

Debido a la baja densidad energética de las baterías es importante que las embarcaciones planeen de manera precoz (a bajas velocidades). Así los motores eléctricos no tienen que luchar constantemente contra una elevada resistencia aumentando la demanda de energía.

Otra de las razones por la que es conveniente el planeo precoz, es para aprovechar al máximo el elevado torque inicial y superar con mayor eficiencia el "Hump Resistance".

Es fundamental que la forma del casco esté diseñada y optimizada de tal manera para que la embarcación superen con facilidad esta zona de transición.

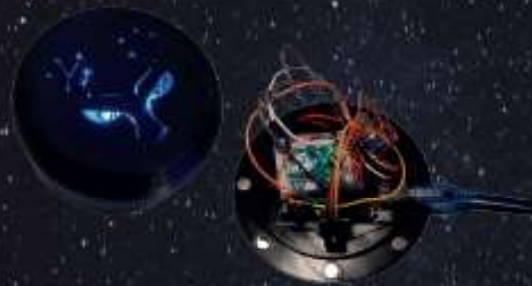
Las embarcaciones con una popa plana muestran un mejor comportamiento para alcanzar un planeo precoz. Elementos como los "spray rails" han probado ser fundamentales para mantener una buena calidad de planeo.

Las formas del casco necesitan ser optimizadas para mejorar la eficiencia y para maximizar los beneficios que la propulsión eléctrica puede ofrecer.

SISTEMA DE MONITOREO Y ECOSISTEMA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL SOSTENIBLE

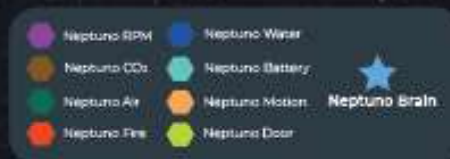
ELKARIBU NEPTUNO

Diseño de un sistema centralizado para monitorizar y sensar diferentes variables para su posterior análisis. Prototipado de Neptuno Brain, programado con Arduino y Visual Studio, para la visualización de los datos en tiempo real.



ELKARIBU SL

Estudio y viabilidad de la gestión y venta del proyecto Neptuno mediante el desarrollo de una lanzadera de transformación digital sostenible aplicada al marco de la industria 4.0, en clave ética y sostenible.





Estudio de la reducción de la contaminación atmosférica en el transporte marítimo.



Grado en Ingeniería en Sistemas y Tecnología Naval

Autora: Gemma Bruguera Matute

Tutor: Dr. Germán de Melo Rodríguez

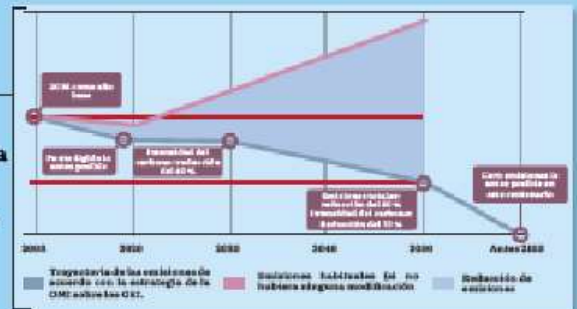
Introducción

A lo largo de los últimos siglos diferentes sectores como la agricultura, la industria y el transporte, entre otros, han ido aumentando notablemente su actividad emitiendo una gran cantidad de gases de efecto invernadero y contaminantes a la atmósfera que a día de hoy es preocupante. En consecuencia, se debe reducir al máximo, acorde con las tecnologías actuales, dichas emisiones.

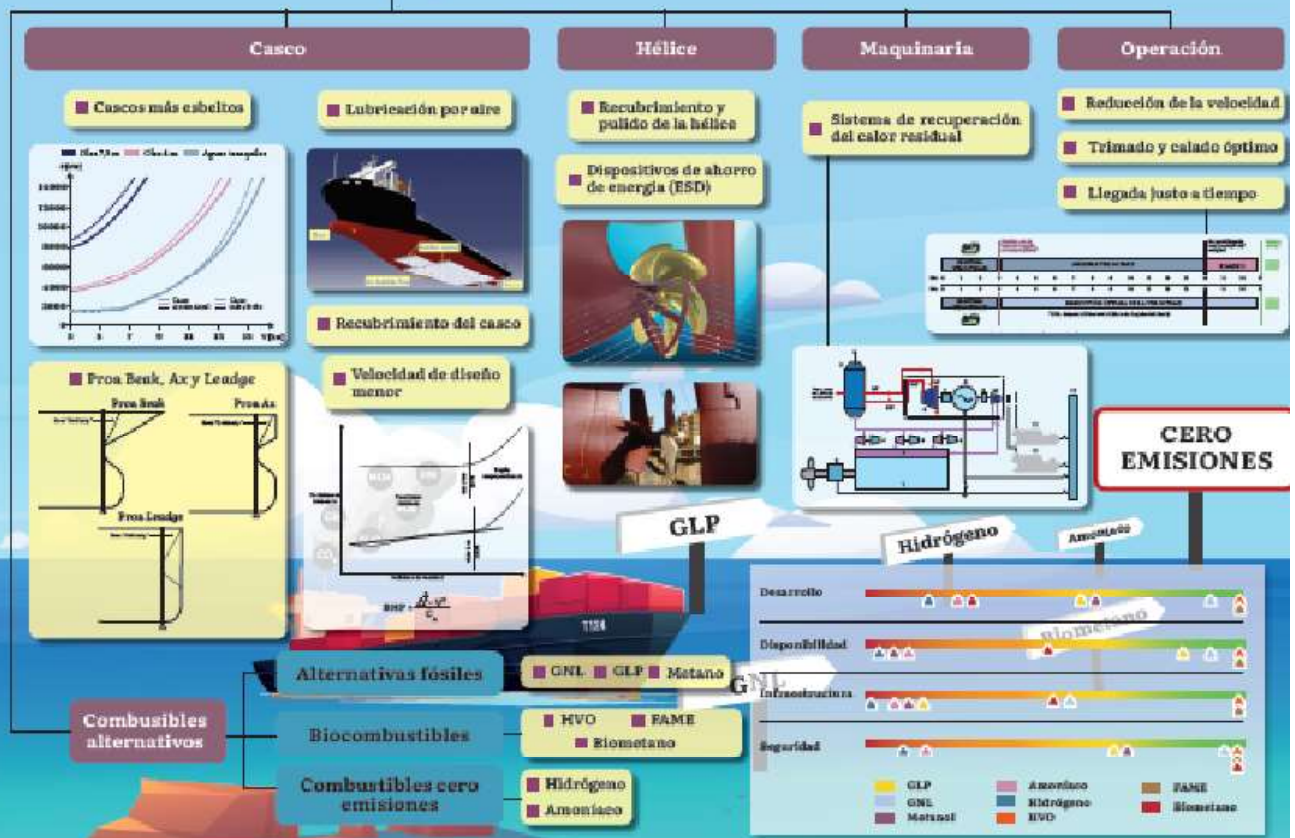
Medidas adoptadas por la Comisión Europea.



Medidas adoptadas por la Organización Marítima Internacional.



Reducción de emisiones GEI y contaminantes



CERO EMISIONES



Diseño e implementación de un dispositivo de localización de bajo coste para la pesca de palangre: construcción de un prototipo de boya.



AUTOR: XAVIER E. FERNÁNDEZ AVELINO.

Tutor: Dr. Juan Antonio Moreno Martínez

Grado en Sistemas y Tecnología Naval

INTRODUCCIÓN

¿Quién salta a cortar el cabo enredado en la hélice? Esta pregunta es más frecuente de lo que parece, ya que unos de los mayores peligros que se encuentran al navegar, sobre todo en las marinas abarrotadas, es que el cabo de alguna boya o incluso una bolsa de plástico a la deriva se enrede en la hélice, no solo causando daños a las embarcaciones sino también al ecosistema debido a las redes depositadas en el fondo llenas de anzuelos.



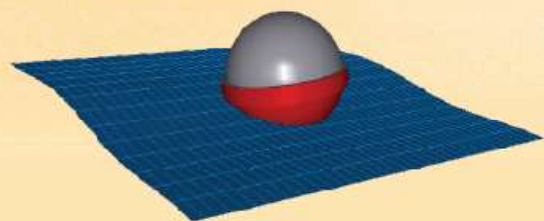
COMUNICACIÓN

- 1 - NEO 6M: recepción de coordenadas GPS;
- 2 - Dragino Lora + Arduino UNO (nodo): envío de los datos codificados del GPS, mediante Lora, al Gateway;
- 3 - Gateway: Recepción de datos, descodificación y envío a The Things Network.
- 4 - TTN: Recepción de datos del gateway.

COMPONENTES DE LA BOYA



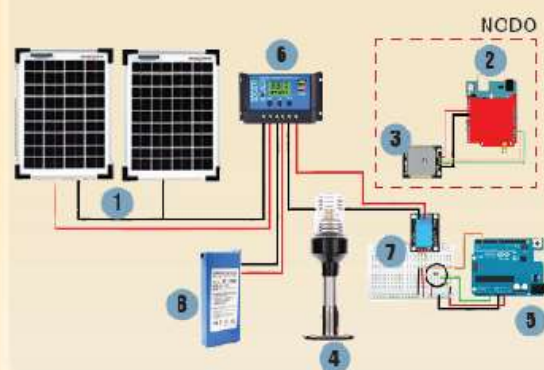
DISEÑO, CÁLCULO Y SIMULACIÓN



SOLIDWORKS



SISTEMA ELÉCTRICO DE LA BOYA



ESTUDI DE LA FABRICACIÓ ADDITIVA / IMPRESSIÓ 3D I LA SEVA APLICACIÓ A LA INDÚSTRIA NAVAL: POSSIBLES USOS EN EMBARCACIONS D'ESBARJO



Implementació a les Drassanes Nicolau



Treball final de Grau

Grau en Enginyeria de Sistemes i Tecnologia Naval - 2019
Facultat Nàutica de Barcelona – Universitat Politècnica de Catalunya

Autora:
Montserrat Dolz Ripollés

Tutors:
Xavier Martínez García
Jordi Torralbo Gavilán

Col·laboració:
Astilleros Nicolau

INTRODUCCIÓ

El present treball demostra la validesa de la fabricació additiva (AM) de plàstics i materials compostos, mitjançant la tecnologia FDM (Fused Deposition Modelling), per a fabricar peces pròpies d'una embarcació de pesca d'arrossegament.

OBJECTIUS

- Recopilar, analitzar i sintetitzar els coneixements existents sobre les tecnologies de fabricació additiva, concretant les de més interès per a la indústria naval.
- Estudiar les diferents normatives vigents de fabricació additiva a la indústria naval.
- Detallar diferents elements d'una embarcació de pesca d'arrossegament que són susceptibles de ser impresos amb fabricació additiva i estudiar-ne alguns amb major detall a nivell de cost, pes i sostenibilitat en col·laboració amb Astilleros Nicolau.
- Dissenyar i elaborar a escala una peça amb tecnologia 3D.



SELECCIÓ DE LA TECNOLOGIA DE MAJOR INTERÈS

Extrusió de material FDM
Fused Deposition Modeling (Modelat per deposició fosa)



PASSAT

PRESENT

FUTUR

APLICACIÓ DE LA FABRICACIÓ ADDITIVA A UN VAIXELL DE PETITA ESLORA

Estudi de la viabilitat de la fabricació additiva en la indústria naval. S'estudien diferents peces d'una embarcació de pesca i, a partir de dos criteris, s'estableixen quines són susceptibles per a ser impreses en 3D:

Possibilitat pràctica d'impressió i Peça no estructural

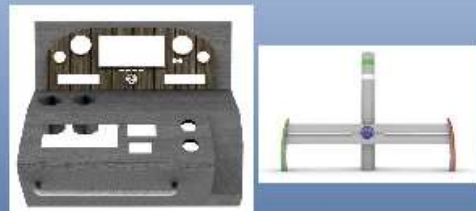
Aquestes peces es poden classificar com a APTES.

75 peces susceptibles de ser impreses
(40% de les 186 peces estudiades)

Peça	Cost		Pes		Reducció de cost %	Reducció de pes %
	Comprada	Fabricada	Comprada	Fabricada		
Reixeta de la presa de mar	28 €	2,1 €	1500 g	194 g	18	87
Passa casc	41 €	8,5 €	4 /11 g	6 / g	79	86
Alxeta de fons	56 €	33,5 €	1780 g	287 g	40	84
Consola o panell de comandament	692 €	466 €	116 Kg	11,4 Kg	33	88
Arc	187 €	111,6 €	29 Kg	3 Kg	39	90

Taula Comparativa de cost i pes de 5 peces d'una embarcació de pesca, comprades i en AM. Font pròpia

EXEMPLES D'IMPLEMENTACIÓ



DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'UN DRON DE NAVEGACIÓ AUTOMÀTICA A VELA



Projecte *SenSailor*



Autors:
Joan Antoni Sastre Caballot
Carles Manich Vallès

Tutors:
Rosa M. Fernández Cantí
Joan Nicolás Apruzzese

GRAU EN ENGINYERIA EN SISTEMES I TECNOLOGIA NAVAL Any 2019

INTRODUCCIÓ

El mar, des de sempre, ha estat un medi vital per als éssers vius i per tant el seu estudi és indispensable. Per assolir això, és necessària l'obtenció d'una gran quantitat de dades amb una plataforma que tingui la mobilitat de qualsevol vaixell tripulat però amb el baix cost d'artefactes com les boies marines. La solució és un dron a vela, capaç de navegar autònomament i recollir informació valuosa.

METODOLOGIA

- 1 Estudi d'especificacions de l'embarcació
- 2 Disseny del buc, vela, apèndix i estructura
- 3 Disseny i dimensionament del sistema elèctric
- 4 Construcció de l'embarcació
- 5 Programació del sistema de control
- 6 Proves de navegació

OBJECTIUS

- Dissenyar i construir una embarcació capaç de navegar a vela de manera autònoma a alta mar.
- Prendre mesures meteorològiques i marines útils per a fer investigació.
- Crear un primer prototip des d'on es pugui seguir la recerca i ampliar les seves funcions.

CARACTERÍSTIQUES DEL *SENSAILOR*

- Navegació automàtica intel·ligent
- Propulsió a vela amb condicions diverses
- Navegació estable i inbolcable a alta mar
- Sistema autònom d'energia
- Equipat amb sistemes de mesura climatològica
- Transmissió de dades per ràdio

EQUIPAMENT

- 1 Penell
 - 2 Llum de posició
 - 3 Transmissor de ràdio
 - 4 Sistema de ràdio control per proves de navegació
 - 5 Anemòmetre
 - 6 Panell solar
 - 7 Vela rígida i aleró
 - 8 Càmera
 - 9 Sensor de rajos UV
 - 10 Controlador Arduino
 - 11 Bateria
 - 12 Magnetòmetre, giroscopi i acceleròmetre
 - 13 Sensor GPS
 - 14 Sensor tèrmic d'aigua
- 

DETALLS GRÀFICS



Sensors i sistemes auxiliars



Apèndix



Vista lateral amb cotes



Vista en perspectiva



Los END's en el entorno Arduino



Doble titulación de Grado en Tecnologías Marinas e Ingeniería en Sistemas y Tecnología Naval

Autor: Abad Gibert, Victor
Tutor: Moreno Martínez, Juan Antonio





Introducción

Este trabajo fin de grado tiene como finalidad mostrar algunos de los ensayos no destructivos bajo la óptica del ecosistema Arduino mediante el lenguaje de programación gráfico de LabVIEW. Para ello se utilizarán los sensores adecuados que nos permitan representar los principios físicos de los ensayos que se pretenden mostrar.

Metodología

- | | |
|--|--|
| 1 Búsqueda de los principios físicos de los END's | 2 Selección de sensores Arduino |
| 3 Montaje del Hardware (Arduino) | 4 Programación del Software (LabVIEW) |

Objetivos

- Diseñar, montar y programar una aplicación en el método de los ultrasonidos 
- Diseñar, montar y programar una aplicación en el método de la termografía infrarroja 
- Diseñar, montar y programar una aplicación en el método de las partículas magnéticas 
- Diseñar, montar y programar una aplicación para la evaluación de indicaciones 

Desarrollo

Principios físicos

Arduino

LabVIEW

